北上山地, 白亜紀花崗岩質岩類の帯状区分*

Zonal arrangement of the Cretaceous granitic rocks,
Kitakami mountainland

片 田 正 人 (Masato Katada)**
大 貫 仁 (Hitoshi Onuki)***
加 藤 祐 三 (Yuzo Kato)***
蟹 沢 聡 史 (Satoshi Kanisawa)****
小 野 千恵子 (Chieko Ono)**
吉 井 守 正 (Morimasa Yoshii)*****

Abstract: The Cretaceous granitic province of the Kitakami mountainland, northeast Japan, are arranged zonally on the basis of the field occurrences, petrography and petrochemistry. The names of the zones and their rock bodies are as follows:

An zone: Kuki, Taro, Oura *etc.*

B zone: Hashigami, Tanohata, Miyako *etc.*

C zone: Hiraniwa, Sakai-no-kami *etc.*

D zone: Ichinohe, Himekami *etc.*

As zone: Hirota, Kinka-san *etc.*

E zone: Kurihashi, Goyo-san, Tono, Kesengawa, Hitokabe *etc.*

F zone: Orikabe, Ojika *etc.*

G zone: Tabashine, Rifu *etc.*

The variation of rock facies is remarkable in the C, D, F and G zones and distinct in the An and As zones. Rock bodies belonging to above six zones are small in size. On the other hand, granitic bodies in the B and E zones are large in size and poor in rock variety.

Petrochemically, Na_2O contents are higher than K_2O contents in the B and E zones and the great portion of the An, As, C and F zones. But, in contrast, K_2O contents in the D zone are higher than Na_2O contents. Total alkalis in the B zone are poor and those in the D zone are rich.

Probably such three pairs as An and As, C and F, D and G belong to the same groups, respectively.

* 昭和 46 年 2 月 日本岩石鉱物鉱床学会にて講演

** 地質調査所地質部

*** 東北大学理学部

**** 東北大学教養部

***** 地質調査所鉱床部

(昭和 46 年 2 月 25 日受理)

1. ま え が き

北上山地において，花崗岩質岩類の占める露出面積は北上山地の全域の約 1/5 に相当し，約 2650Km² に達する（鈴木，1958，小貫，1969）。それゆえ，花崗岩質岩類の研究は北上山地の地質学的，岩石学的研究において大きな分野を占めるべき課題のひとつであろう。これらの花崗岩質岩類の大部分は白亜紀の進入になるものである。

これらの北上山地の白亜紀花崗岩類は，本邦各地に広く分布する花崗岩質岩類のなかでもいくつかの独特な特徴をそなえている。たとえば，貫入後，現在までの間にあまり地殻変動の影響を受けていない。またそれらをおおう，より新期の岩層が比較的少ない。したがって貫入時の外形や岩質がほとんどそこなわれず，ほぼそのまま保たれているものが多い。これらの岩石は数多くの岩体を形成しているが，岩体の大半は比較的小さいものであり，最大の遠野岩体でも約 20×10 Km の面積を占めているにすぎない。これらの岩体の岩質は比較的变化に富み，苦鉄質—珪長質，深成岩質（中・粗粒，等粒状）—半深成岩質（斑岩—玢岩質），アルカリに富むもの—乏しいものなど，岩体により，部分により，さまざまな岩相が発達する。

ここで筆者等がまとめた報告は，これらの多彩な花崗岩質岩体群を現在可能なかぎり合理的に区分しようとする試案である。これは野外観察，顕微鏡的観察および化学分析値等の総合的資料に基づいて行なったものである。

従来，このような試みは多くの研究者によって行われてきた。たとえば 渡辺（1950），石井・他（1956），Sendo（1959），五十嵐・他（1961），柴田（1967）などである。しかしこれらの区分は比較的せまい範囲の「著名な」岩体に重点をおきすぎた場合が多かったし，

Fig. 1. Qz-Kf-Pl triangular diagram showing nomenclature of granitic rocks.

区分の根拠が充分とは言えない例もあった。筆者等は北上山地の全域にわたり、岩体の大きさや分布地域にかかわりなく、広くそして多くの資料を集めることができた。そこでこれらの資料に基づき、従来の諸資料を参考にしながら、これから述べるような区分を行なった。

なお、北上山地の花崗岩質岩類は所謂“granitic rocks”としては幅広い化学組成をもち、従来行われている『分類法』では必ずしも充分それらの性質を表現し得ないが、一応、花崗岩質岩類の命名は Streckeisen (1967) の命名法を一部修正して用いた (第1図)。

2. 花崗岩質岩類の区分と主として野外における事実

本報告で区分する花崗岩質岩類の考察範囲は、白亜紀に貫入したと考えられる岩体に限ることとする。Shibata-Miller (1962), 河野・植田 (1965) によれば、それらの K-Ar 年代はほぼ $110 \sim 120 \times 10^6$ 年である。したがって次の例は考察から除外される。

- イ) 氷上花崗岩質岩類。
- ロ) 早池峯・宮守など超塩基性岩類に併う深成岩類。
- ハ) 孤立して露出する時代未詳、所屬不明の深成岩-半深成岩類。

さて、北上山地の白亜紀花崗岩質岩類を区分した結果は第2図に示され、An, B, C, D, E, As, F および G の8帯に分けられる。以下に各帯の野外および鏡下の性質を略記する。

An 帯: 久喜, 田老, 大浦岩体などがこれに属する。すでに報告したように (吉井・片田, 1968), これらの分布域は陸中層群の分布域である田老帯とほとんど一致する。花崗岩質岩類は少量の石英閃緑岩質の岩石 (久喜, 田老岩体の一部, 本間, 1962) とそれを貫く花崗閃緑岩ないしアダメロ岩があり, 後者は多くの場所で花崗斑岩または文象斑岩に移化する。田老帯の西側の境界線, すなわち田老構造線に沿った部分, たとえば久慈東方, 松前沢上流, 津軽石南方などでは, 軽度ないし中程度のプロトクラシック組織を示す部分が見出られる。また, 久慈南東方では, カリ長石>斜長石の花崗岩ないし花崗斑岩が発達する。この帯には他の帯と比較して, もっとも珪長質の岩石がみられる。

B 帯: 階上, 田野畑, 宮古岩体からなる。一部を除けば, 比較的均質で外観が類似する。後述のように化学組成の変化は比較的乏しい特徴がある。主として中粒で, 肉眼的には自形に近いやや斑状の黒雲母, 角閃石の独立結晶が散在する。カリ長石に比較的乏しく, 存在する場合も鏡下で甚だしく埴間状である。比較的苦鉄質の岩相は少なく, 花崗閃緑岩ないし石英閃緑岩が大部分を占める。また所謂, 塩基性捕獲岩も少ない。この帯の分布域東縁はほぼ田老構造線に一致するが, 一部は田老帯内にはみ出している。中里, 津軽石南方で An 帯の花崗岩質岩類の一部に接触変成作用を与えている。

C 帯: 平庭, 天神森, 境の伸, 称々子森など多数の小岩体が分布する。多くは花崗閃緑岩・石英閃緑岩次いでアダメロ岩であるが, 斑岩ないし閃緑岩を伴うことが珍らしくない。ただしアダメロ岩は平庭岩体より北部の小岩体には極めて乏しい。個々の岩体内で岩相変化が著しく, 周辺部などに細粒相が発達することもある。平庭岩体の一部と転石しかみあたらないが軽米付近には, モンゾ閃緑岩ないしモンゾ斑岩の存在が認められる。また角閃石に著しく富んだ角閃石斑岩も少なくない。

Fig. 2. Zonal arrangement of the Cretaceous granitic rocks, Kitakami mountainland.
a. Taro tectonic line, b. Kuzumaki tectonic line, c. Hayachine tectonic belt, d. Hizume-Kesenmuma tectonic line, 1~27. Granitic bodies (1. Kuki 久喜, 2. Taro 田老, 3. Oura 大浦, 4. Hirota 広田, 5. Kinkazan 金華山, 6. Hashigami 階上, 7. Tanohata 田野畑, 8. Miyako 宮古, 9. Hiraniwa 平庭, 10. Tenjin-mori 天神森, 11. Sakai-no-kami 境の神, 12. Yayako-mori 称々子森, 13. Ichinohe 一戸, 14. Himiko 日神子, 15. Himekami 姫神, 16. Kurihashi 栗橋, 17. Goyo-san 五葉山, 18. Tono 遠野, 19. Kesengawa 気仙川, 20. Hitokabe 人首, 21. Senmaya 千厩, 22. Akimaru 秋丸, 23. Oriake 折壁, 24. Iriya 入谷, 25. Ojika 牡鹿, 26. Tabasine 東稻, 27. Rifu 利府).

北部のノソウヶ峠付近ではこの帯に属すると考えられる斑禰岩がB帯の階上岩体中に、捕獲岩として包有されている事実がある。

D 帯：一戸、日神子、姫神岩体などがこの帯に属する。これらの岩体については、古くは Kozu (1914), 近藤 (1930) の研究があり、近年では Onuki-Tiba (1964), 増田・他 (1965) の報告がある。構成岩類はアダメロ岩、石英モンゾニ岩に特徴づけられ、カリ長石に比較的富んでいる。上記の3岩体はいずれもケンタレン岩を少量伴う*。また、黒雲母単斜輝石岩或いは単斜輝石黒雲母岩の超苦鉄質岩類をも伴うことがある。

従来、一戸岩体での単斜輝石岩類やケンタレン岩類の比較的大きな露頭が著名であり、それが一般の性質のごとく認識されているおそれがあるが、この岩体は新生代の地層におおわれて、岩体の一部のみが現在露出しているにすぎないことに留意すべきである。事実、日神子、姫神の両岩体には上記の岩石の存在は極めて少量である。

E 帯：北上山地のほぼ中心地域であって、大きな規模の岩体が露出する。各岩体は主に石英閃緑岩質のものから花崗閃緑岩質の岩石で特徴づけられ、一部ではアダメロ岩質である。斑禰岩質の岩相は少ない。また岩体ごとの岩相の相違も比較的乏しい。したがって岩質、岩相の変化に基づく細分は困難に近い。しかし岩体の排列により東から西に次の3つの亜帯に細分することができる。

- 1) 栗橋-五葉山 (越喜来) 岩体
- 2) 遠野-気仙川岩体
- 3) 人首-千厩岩体

1) はカラーインデックスの高い部分がやゝ多く (鈴木, 1958), そのわりにはカリ長石に富んでいる。3) はカリ長石に乏しい石英閃緑岩質の部分が多いなどの性質が指摘できる。

この帯の北東限は早池峯構造帯の外縁にはほぼ一致する。

As 帯：広田岩体と金華山岩体がこれに属する。広田岩体とE帯から切りはなした理由は後述のごとくこの岩体が金華山、気仙川岩体などと異なる点があり、それらと一連のグループとは考えられないからである。すなわち広田岩体は花崗閃緑岩、石英閃緑岩ならびにアダメロ岩で構成されるが、上記の岩体に比較し、粒度やカリ長石などの量比に部分差が著しい。またカリ長石>石英の K_2O に比較的富んだ部分が少なくない。そして細粒相が多いなどという野外の観察からもそうであるが、斜長石の秩序度** や岩石磁気的性質*** は、この岩体が比較的浅所固結型であることを示唆している。また広田湾西岸で長部礫岩などを貫く小岩体も広田岩体の一部である可能性が強いが、これは時にプロトクラスチック組織を示している (神戸・島津, 1961)。

一方、金華山岩体も、対岸の牡鹿岩体など斑禰岩質の貫入岩体群とは花崗岩質岩であるという理由で異質なものと思なされる。金華山岩体は石英閃緑岩とそれを貫く花崗閃緑岩があり、前者の分枝岩体はプロトクラスチック組織を示し、後者の一部は金華山東岸で花

* 日神子岩体に関しては山田直利の下記未公表資料 (東大・進級論文) による所が大きい。

N. Yamada (1951), Geology of Yamagata district, Iwate Prefecture.

** 蟹沢聡史, 未公表資料による。

*** 上野宏共, 1971 年岩石鉱物鉱床学会総会講演ならびに談話による。

崗斑岩質の岩石に移化する。したがって金華山岩体は広田岩体にかなり似た諸点があり、同一の帯に属すると考えられる。

F 帯：秋丸、折壁、入谷、牡鹿その他の小岩体群からなる。斑礫岩質のものから花崗閃緑岩質に及ぶが、とくに斑礫岩ないし閃緑岩が比較的多いのが特徴である。花崗閃緑岩は比較的大きな折壁、内野峠、入谷などの岩体の一部に限られる。これらの岩体はアダムロ岩を伴うことがある。また比較的大きな岩体では周辺相として細粒相が発達し、小岩体はほとんど全体が細粒相で玢岩質である。F 帯内には岩脈として角閃石玢岩ないし安山岩が多数みられるが、これらといま問題の斑礫岩類とは明瞭に区別することができる。なお、折壁岩体の中心部と石巻北方の曾波神岩体の一部にはカリ長石に富み、石英に乏しい岩相のモンゾ閃緑岩～石英モンゾニ岩が確認されている。

なお、遠野岩体南東の秋丸岩体は細粒ないし中粒の石英閃緑岩であり、岩相の類似性からみてF 帯に属すると思われる。この秋丸岩体に類似する小岩体が西方の赤羽峠南で遠野岩体を貫いている。また折壁岩体がE 帯の千厩岩体に接する部分でも、前者は後者にむかって細粒の周辺相を示している。したがって折壁岩体は千厩岩体の貫入後にその位置を占めたと考えられる。

G 帯：この帯は北上山地の南西端に位置し、新生代の地層におおわれる部分が多く、分布がはっきりしない。東稲、利府の2 岩体はこのG 帯に属すると考えられる。東稲岩体は島津(1955)より後の研究は公表されていない。島津によると閃緑岩質のものからアダムロ岩までのいくつかの岩相があり、カリ長石>石英のものが多い。苦鉄質から珪長質までの広範囲の岩石があり、 K_2O に富んでいる一般的性質はF 帯或いはE 帯の岩体と異なり、同一視できない。

利府岩体は新第三系におおわれて、わずか 20～30 m の間に露出するにすぎない。粒度や組成は不均質であるが、岩質はアダムロ岩ないしモンゾ閃緑岩と言える。この岩体と東稲岩体とを同一の帯に属すると考えるのは岩質、分布上からみて妥当であろう。

3. 化学的考察

前項では、北上山地白亜紀花崗岩質岩類の区分を主として野外ならびに鏡下の資料によって説明したが、ここでは各帯の岩体を構成する岩石の化学組成上の特徴をいくつかの図によって示すことにする。

現在までに蓄積された岩石の化学分析資料は約 200 個である。しかしすべて本項の目的にそのまま利用できるものではなく、次の各項に相当する岩石の化学組成は除外することにする。

- イ). アブライト、ベグマタイト。
- ロ). 単斜輝岩および類似の岩石。
- ハ). 斜長岩質岩石。
- ニ). 塩基性捕獲岩、シュリーレンと呼ばれるもの。
- ホ). 採取地点がどの帯に属するか不明のもの。

以上を除くと総利用数は 148 個、うち未公表資料(本報告、附表1を含めて) 32 個である。

Fig. 3. K_2O - Na_2O diagrams.

a

b

Fig. 4. SiO_2 -($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) diagrams.

公表資料は Kozu (1914), 山根 (1915), 近藤 (1930), 渡辺 (1950), Yamada (1953), Shibata-Okada (1954, 1955), 石井・他 (1955), 長谷川 (1955), Shibata (1956), 大和 (1956), 岡田 (1956), Seki (1957), Shibata *et al.* (1958, 1960), 神戸・島津 (1961), Sendo-Ueda (1963), Onuki-Tiba (1964), 増田・他 (1965), 柴田 (1967) および 蟹沢 (1969) によるものである。

なお附表 1 に示した岩石の化学分析値を除く未公表資料は石原舜三 (7 個), 大貫仁・千葉とき子 (13 個), ならびに加藤祐三 (4 個)* の提供によるものである。

現在のところ, 分析試料採取地点はまだかなり偏在している欠点是否定できない。とくに C 及び F 帯の分析値に乏しい。しかしながらこれらの分析値を概観すると, SiO_2 とアルカリが最も多様な値を示している。そこでこれらの成分に関する図表にて考察を行ってみる。結果的に言えることは各帯の分析値は, ある限定された範囲内に示される場合が多い。これは前項で述べた区分の妥当性を支持するものといえよう。

$\text{K}_2\text{O}-\text{Na}_2\text{O}$ 図: 第 3a 図は An, As, B, C, D 帯に関する図である。これによると, B 帯は $\text{Na}_2\text{O} > \text{K}_2\text{O}$, D 帯の大半は $\text{K}_2\text{O} > \text{Na}_2\text{O}$ で, 両者のプロットされる範囲は重ならず, きわめて対称的である。また An, As 帯は B, D 帯の両者のフィールドにまたがってプロットされるが, 大部分は $\text{Na}_2\text{O} > \text{K}_2\text{O}$ のフィールドに点示される。これら両帯, 特に As 帯の岩石のやや Na_2O に富む性格は今後分析値が増加すると更に明確になると考えられる。

第 3b 図は E, F および G 帯の図である。E 帯はすべて $\text{Na}_2\text{O} > \text{K}_2\text{O}$ であり, F および G 帯では一部のものが $\text{K}_2\text{O} > \text{Na}_2\text{O}$ である。ただし, F 帯の分析値 12 個のうち, 9 個が折壁岩体のものである。したがって F 帯は実際よりもアルカリに富む傾向が強調されている可能性が大きいので注意を要する。このことは以下に述べる図についても同様である。

$\text{SiO}_2-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ 図: この図は火山岩の分類にしばしば利用される (第 4a, b 図)。アルカリに富む傾向をもつものから, D-An, As, E-B 帯の 3 者が区別される。F, G 図は前図と同様に, E 帯とはほぼ同じ傾向をもつが, 一部は D 帯のフィールドにプロットされる。

ノルム $\text{Q}-(\text{Ab}+\text{An})-\text{Or}$ 図: この図は, 花崗岩質岩類の分類によく用いられるモード石英-斜長石-カリ長石図をノルム値で表現したものである (第 5 図)。これらの 2 つの図では, An+As, B, C, D, E, F, G の各帯がそれぞれ若干重なっているが, 各々のフィールドを持っていることが判断できる。分析値の乏しい C, F および G 帯を除くとしても, 各帯はかなりまとまったフィールド内に示されている。

ノルム $\text{Q}-\text{Ab}-\text{Or}$ 図: この図に全分析値をプロットすると, やはり第 4a, b 図と同程度に各帯が区分される。しかしここでは簡略化して $\text{Q}+\text{Ab}+\text{Or} > 70\%$ のものだけを示してある (第 6 図)。C, F 帯ではすべて $\text{Q}+\text{Ab}+\text{Or} < 70\%$ であるため, この第 6 図には示されていないが, 他の各帯はそれぞれわずかながら異なったフィールドを持つことがわかる。

* このうち 2 個は本会誌, 65 巻に掲載の予定。石島正巳・加藤祐三 (1971), 北上山地, 折壁花崗岩質岩体について。

Fig. 5. Q-(Ab+An)-Or triangular diagrams.

Fig. 6. Q-Ab-Or triangular diagram.

4. お わ り に

今まで述べてきたように種々の資料を綜括してみると，北上山地の花崗岩質岩類を8帯に区分することはかなり合理的のように思われる。これら8帯が各々，白亜紀花崗岩質岩類の活動の一端を示すことは当然であるが，大きくみて，南，北の2つのグループにわけて考えることはできる。しかしながら，南北の対立の傾向がうかがえるにしても，これら8帯の各々がすべて単独のユニットであるとは考えにくい。言いかえれば，これら8帯のいくつかは本来連続する帯であったり，近縁性をもつ帯である可能性がある。事実上，上記の諸項で As 帯と An 帯の連続性を考慮にいれて記述してきた。そこで，比較的近縁性のあると考えられる帯を拾いだしてみることにする。

まず An 帯と As 帯は，

- イ). 北上山地東縁に沿っており，しかも中生層分布地域に位置している。
- ロ). 石英閃緑岩質ならびに花崗閃緑岩質の両岩相があり，両者は貫入関係を示す。
- ハ). 花崗閃緑岩は花崗斑岩に移化する。
- ニ). プロトクラシック組織を示す部分がある。
- ホ). 化学組成が類似しており，花崗閃緑岩質のものの中には，局部的にややアルカリに富んだ岩相がみられる。
- ヘ). 接触変成帯の幅がせまい。

などの類似点があり，これらから考えると一連のものと見なしても不自然ではないだろう。これらが An (n=north), As (s=south) と名付けた理由である。

また C 帯と F 帯は，両者とも

- イ). 斑岩質から花崗閃緑岩まで混在し，とくに前者が比較的多い。それらの岩相は

Table 1. Characteristic features of several zones in the Kitakami granitic rock province.

Zone	Chief constituent rocks *	Occurrence	Rock facies change	Alkali content
An	Quartz-diorite, granodiorite, (granite)	Intruded in Mesozoic region, shallow intrusive type, partially protoclastic.	Distinct	Mainly $\text{Na}_2\text{O} > \text{K}_2\text{O}$
As	Quartz-diorite, granodiorite, adamellite			
B	Granodiorite, quartz-diorite	Younger than An and C zones	Poor	$\text{Na}_2\text{O} > \text{K}_2\text{O}$ low alkalies
C	Granodiorite, quartz-diorite, adamellite, gabbro, (diorite, monzo-diorite)	Small rock bodies, shallow intrusive type	Remarkable	Mainly $\text{Na}_2\text{O} > \text{K}_2\text{O}$
F	Granodiorite, quartz-diorite, gabbro, (quartz-monzonite, monzo-diorite)			
D	Adamellite, quartz-monzonite, granodiorite, (kentallenite, pyroxenites)	Small rock bodies	Remarkable	$\text{Na}_2\text{O} < \text{K}_2\text{O}$ high alkalies
G	Granodiorite adamellite, quartz-monzonite, (monzo-diorite, monzo-gabbro, diorite)			?
E	Quartz-diorite, granodiorite, (adamellite, gabbro)	Relatively large rock bodies	Different in each sub-zones	$\text{Na}_2\text{O} > \text{K}_2\text{O}$

* () : Small amount.

ひとつの岩体内部でもはげしく変化する。

ロ). 比較的大型の岩体では周辺部、小型の岩体では全体がしばしば半深成岩質(玢岩質)である。

ハ). 折壁岩体以外でも、一部の岩体はアルカリに富む岩相を含む。

という共通した性質を示している。

また、D, G 帯は

イ). 北上山地西縁に分布する。

ロ). SiO_2 % や D. I. などからみて、非常に幅の広い岩相変化を示す。

ハ). ほとんど全構成岩類はアルカリに富み、とくに $\text{K}_2\text{O} > \text{Na}_2\text{O}$ の岩石が多い。

などの共通した性格を持っている。

以上の点からみて、C帯はF帯に、D帯はG帯に、E帯をへだててそれぞれ連続する可能性がある。もしそうだとするならば、南部ではB帯が欠けていることになる。B帯と他の帯との境界は野外でも、鏡下でも、他の各帯の境界に比較してももっとも明確である。他の帯との不連続性のもっとも著しい帯といってもよいであろう。

これらの各帯の特徴を第1表に示した。このような各帯の差は、マグマ発生時から貫入、固結までの間の化学・物理的条件の差を反映していると考えられる。もしそうだとすると、区分を可能にさせた第1の要因としては、現在の貫入位置に近い所でなく、地下深所ですでに差があったことであろう。第2の要因としては、発生時から固結までの間に、マグマが大きな擾乱作用・混合作用を受けなかったということが考えられる。恐らく、領家・阿武隈帯のような「変成帯の花崗岩類」でなかったことが、区分を可能にさせた要因のひとつであろう。北上山地の花崗岩質岩類は、周辺部には多少の流理構造(片理)がみられても、中心部には一般に認められないのもその裏づけとなるであろう。したがってここで試みられたような区分は、花崗岩質岩類の地殻深所における挙動の研究をすすめていく上に、ひとつの重要な基礎資料になるものと考えられる。

しかしながら、筆者等の区分は現在におけるひとつの作業仮説である。詳細な研究が今後すすめられ、資料の蓄積の増大にともない当然、加筆、訂正が行われるべきものであらう。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、東京大学荒牧重雄、無機材料研究所鈴木淑夫両博士から種々の御教示をいただき、また貴重な資料を御恵みいただいた。厚く感謝の意を表する。

地質調査所の猪木幸男・滝沢文教両技官からは牡鹿岩体など、石原舜三、金谷弘両技官からは本文中の A, E 帯の諸岩体、神戸信和技官からは石巻周辺の諸岩体、吉田尚技官からはC帯北部の関する資料を御提供いただいた。また大森江い、大森貞子両技官には本稿のために化学分析をしていただいた。深く謝意を表する次第である。

東北大学、植田良夫教授からは平常御鞭達をいただいております、深甚なる感謝を述べたい。

Appendix

Table 1. Chemical compositions

Zone	An				C		
No.	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	58.41	63.02	62.51	65.66	41.19	43.82	46.49
TiO ₂	0.69	0.66	0.66	0.47	1.28	0.63	0.51
Al ₂ O ₃	15.31	16.31	15.89	15.96	15.07	27.26	15.44
Fe ₂ O ₃	1.54	3.40	2.11	1.61	8.35	3.75	1.35
FeO	5.49	3.08	3.90	3.03	7.40	3.28	9.78
MnO	0.10	0.07	0.11	0.08	0.18	0.08	0.19
MgO	4.32	1.86	2.23	1.61	8.26	3.03	10.40
CaO	6.73	4.06	5.15	4.65	15.97	15.05	12.51
Na ₂ O	2.91	3.66	2.89	2.89	0.88	1.45	1.10
K ₂ O	2.83	2.87	2.68	3.09	0.32	0.47	0.42
H ₂ O+	1.25	0.65	1.65	0.93	0.77	0.94	0.88
H ₂ O-	0.26	0.19	0.19	0.05	0.21	0.24	0.22
P ₂ O ₅	0.21	0.22	0.19	0.15	0.04	0.08	0.07
Total	100.05	100.05	100.16	100.18	99.92	100.08	99.36
Q	9.32	19.04	19.94	23.56	—	—	—
Or	16.72	16.96	15.84	18.26	1.89	2.78	2.48
Ab	24.63	30.97	24.45	24.46	7.45	12.27	9.31
Ne	—	—	—	—	—	—	—
An	20.35	18.70	22.48	21.47	36.21	66.47	35.97
C	—	0.33	—	—	—	—	—
Wo	4.87	—	0.77	0.25	17.86	3.23	10.73
En	10.76	4.63	5.55	4.01	7.15	1.10	12.30
Fs	7.86	1.89	4.54	3.62	2.46	0.70	9.84
Fo	—	—	—	—	9.41	4.52	9.53
Fa	—	—	—	—	1.90	1.02	5.02
Mt	2.23	4.93	3.06	2.33	12.10	5.44	1.96
Il	1.31	1.25	1.25	0.89	2.43	1.29	0.97
Ap	0.49	0.51	0.44	0.35	0.09	0.17	0.15

Analysts: 1~4; Hitoshi Onuki, 5~12; Ei Omori and Sadako Omori, 13 and 14; Satoshi Kanisawa.

- 1: Biotite-hornblende granodiorite, Futago (双子) body, a part of Kuki (久喜) body, 岩手県久慈市双子.
- 2: Biotite-hornblende granodiorite, Futago body, 岩手県久慈市双子.
- 3: Biotite-hornblende granodiorite, Futago body, 岩手県久慈市高家.
- 4: Biotite-hornblende granodiorite, Futago body, 岩手県丸戸郡種市町有家.
- 5: Olivine-hornblende-clinopyroxene gabbro, Imoya (伊茂屋) body 岩手県九戸郡山形村伊茂屋山東方.
- 6: Leucocratic hornblende diorite, Okubo (大久保) body, 岩手県九戸郡軽米町大久保南方.

of some granitic rocks.

C				F	G	
8	9	10	11	12	13	14
46.75	51.19	58.04	65.84	48.00	52.30	67.46
0.78	0.69	0.51	0.32	0.67	0.75	0.30
17.08	13.65	17.89	16.48	20.75	18.47	15.71
2.28	3.36	1.82	1.85	3.17	4.37	1.99
7.22	5.74	5.58	2.18	6.67	4.61	1.31
0.17	0.19	0.17	0.14	0.21	0.16	0.03
9.32	8.41	3.00	1.47	4.93	4.07	1.37
11.51	11.68	7.94	5.52	10.48	8.92	3.96
2.35	2.33	2.60	3.55	2.83	3.37	2.90
1.32	1.05	0.94	1.60	0.35	1.94	4.11
0.62	0.83	1.22	0.68	1.55	1.19	0.80
0.22	0.18	0.25	0.17	0.19	0.17	0.28
0.36	0.18	0.18	0.12	0.17	0.32	0.22
99.98	99.48	100.14	99.92	99.97	100.64	100.44
—	0.50	15.40	24.87	—	1.90	25.03
7.79	6.21	5.56	9.45	2.07	11.46	24.29
14.47	19.71	22.00	30.04	23.95	28.51	24.54
2.93	—	—	—	—	—	—
32.18	23.68	34.35	24.31	42.87	29.56	17.71
—	—	—	—	—	—	—
9.43	13.88	1.68	0.99	3.40	5.34	0.27
6.08	20.94	7.47	3.66	8.77	10.14	3.26
2.72	6.98	8.21	2.20	6.98	3.91	0.33
12.00	—	—	—	2.46	—	—
5.93	—	—	—	1.49	—	—
3.31	4.87	2.64	2.68	4.60	6.34	2.88
1.49	1.31	0.97	0.61	1.27	1.42	0.57
0.84	0.39	0.39	0.26	0.37	0.70	0.48

uke (ノソウケ) body, 岩手県九戸郡種市町ノソウケ峠.

8: Olivine-biotite-clinopyroxene gabbro, Tengu (天狗) body, 岩手県九戸郡軽米町天狗.

9: Hornblende monzo-gabbro, Hiraniwa (平庭) body, 岩手県岩手郡葛巻町東部.

10: Hornblende diorite, Numabukuro (沼袋) body, 岩手県九戸郡山形村沼袋.

11: Hornblende-biotite quartz-diorite, Ushigazawa (牛ガ沢) body, 岩手県九戸郡軽米町牛ガ沢南方.

12: Clinopyroxene-hornblende diorite, Shimokawauchi (下川内) body, 宮城県本吉郡本吉町下川内.

13: Clinopyroxene-hornblende monzo-diorite, Rifu (利府) body, 宮城県黒川郡利府町春日.

14: Hornblende adamellite, Rifu body, 宮城県黒川郡利府町春日.

引用文献

- 長谷川修三 (1955), 岩手県東磐井郡大東町興田産コランダム及び灰鉄柘榴石, 岩鉱, **39**, 194~203.
- 本間弘次 (1962), 田老・中里産堇青石岩の成因について—その 1 概説, 地質雑, **68**, 1~16.
- 五十嵐俊雄, 島津光夫 (1961), 日本におけるウランの産状; 北上山地の花崗岩類とこれらに伴う含ウラン鉱床, 地調報告, No. 190, 34~44.
- 石井清彦, 千藤忠昌, 植田良夫 (1955), 岩手県北上山地田野畑花崗岩体の多様性, 岩鉱, **39**, 177~189.
- , ———, ———, 島津光夫 (1956), 岩手県の火成岩, 岩手県地質図説明書Ⅱ, 岩手県.
- 神戸信和, 島津光夫 (1961), 5 万分の 1 地質図幅「気仙沼」および説明書, 73, 地質調査所.
- 蟹沢聡史 (1969), 北上山地の人首花崗閃緑岩体について, 岩鉱, **62**, 275~288.
- (1970), 北上山地花崗岩質岩石の斜長石—その I, 光軸角のバラツキと秩序度との関係, 岩鉱, **64**, 123~129.
- 河野義礼, 植田良夫 (1965), 本邦産火成岩の K-A dating (Ⅱ) 北上山地の花崗岩類, 岩鉱, **53**, 143~154.
- 近藤信興 (1930), 陸奥島越基性岩の冷却史とアルカリ長石の成因に就いて (其一), 地質雑, **37**, 433~458.
- Kozu, S. (1914), Kentallenite with unusual mica from Torigoe, Japan, Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. II, **2**, 1~5.
- 増田紘一, 大貫仁, 千葉とき子 (1965), 北上山地, 姫神花崗岩質岩体について, 岩鉱, **54**, 62~75.
- 岡田 茂 (1956), 岩手県気仙郡越喜来村付近に分布する花崗岩質岩石の岩石学的並びに岩石化学的研究—岩手県気仙郡越喜来地方の Regional geochemistry その 1—, 地質雑, **62**, 680~687.
- Onuki, H. and Tiba, T. (1964), Petrochemistry of the Ichinohe alkali plutonic complex, Kitakami mountainland, northeastern Japan, Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. III, **9**, 123~154.
- 小貫義男 (1969), 北上山地地質誌, 東北大地質古生物研邦報, No. 69, 1~239.
- 大和栄次郎 (1956), 5 万分の 1 地質図幅「土淵」および説明書, 16, 地質調査所.
- Seki, Y. (1957), Petrological study of hornfelses in the central part of the median zone of Kitakami mountainland, Iwate Prefecture, Sci. Rep. Saitama Univ., Ser. B, **2**, 307~361.
- Sendo, T. (1959), Comparison of chemical compositions between the granitic rocks of the Abukuma and Kitakami Massifs, northeastern Honshu, Japan, Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. III, **6**, 227~259.
- and Ueda, Y. (1963), Petrology of the Kinkasan islet, Miyagi

- Prefecture, northeastern Japan, Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. III, **8**, 297~315.
- Shibata, H. (1956), Chemical composition of Japanese granitic rocks in regard to petrographic provinces. Part IV. — Petrographic provinces of eastern Japan —, Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Dai., Sec. C, No. 41, 1~23.
- 柴田秀賢 (1967), 花崗岩類, 北上山地, 日本岩石誌 I, 37~71, 朝倉書店.
- Shibata, H. and Okada, S. (1954), Chemical composition of Japanese granitic rocks in regard to petrographic provinces. Part I, Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Dai., Sec. C, No. 22, 141~172.
- and ——— (1955), Chemical composition of Japanese granitic rocks in regard to petrographic provinces. Part II. — Principal elements —, Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Dai., Sec. C, No. 31, 141~161.
- , ——— and Oki, Y. (1958), Chemical composition of Japanese granitic rocks in regard to petrographic provinces. Part VI. — Principal elements —, Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Dai., Sec. C, No. 59, 71~94.
- Shibata, K. and Miller, A.J. (1962), Potassium-argon ages of granitic rocks from the Kitakami highlands, Bull. Geol. Surv. Japan, **13**, 67~69.
- 島津光夫 (1955), 東稻アダムロ岩岩体の岩石学的研究, 岩鉱, **39**, 30~42.
- Streckeisen, A.L. (1967), Classification and nomenclature of igneous rocks, N. Jb. Miner. Abh., **107**, 144~214.
- 鈴木淑夫 (1958), 北上山地の酸性深成岩類, 鈴木醇教授還暦記念論文集, 316~324.
- 渡辺万次郎 (1950), 北上山地の火成活動, 地団研専報, No. 4, 23.
- Yamada, H. (1953), On thermally metamorphosed rocks in Senmaya district, Iwate Prefecture, Japan, Bull. Tokyo Inst. Tech., Ser. B, No. 3, 1~41.
- 山根新次 (1915), 20 万分の 1 地質図幅「盛岡」および説明書, 地質調査所.
- 吉井守正, 片田正人 (1968), 岩手県久慈市東方のプロトクラスチック組織をもつ二子花崗岩, 岩鉱, **60**, 228~239.